

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07119444 A**

(43) Date of publication of application: **09.05.95**

(51) Int. Cl.

**F01N 3/08**  
**B01D 53/56**  
**B01D 53/86**  
**B01D 53/94**  
**F01N 3/02**  
**F01N 3/24**

(21) Application number: **05263675**

(22) Date of filing: **21.10.93**

(71) Applicant: **HINO MOTORS LTD**

(72) Inventor: **HOSOYA MITSURU**  
**UEMITSU ISAO**

(54) **EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE FOR ENGINE**

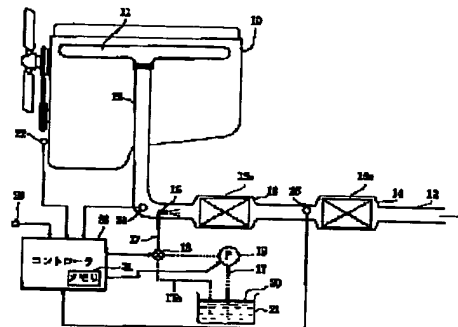
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the generation of NO<sub>x</sub> contained in exhaust gas, to collect particulate, to regenerate a particulate filter without using a special heating means, and to prevent diffusion of particle-form unburnt hydrocarbon, fed as a reduction agent for an NO<sub>x</sub> catalyst, in atmosphere together with particulate.

**CONSTITUTION:** An NO<sub>x</sub> catalyst 13 is arranged in the exhaust pipe 12 of an engine 10 and an injection nozzle 16 through which hydrocarbon liquid 20 is injectable toward the NO<sub>x</sub> catalyst 13 is arranged in an exhaust pipe 12 situated upper stream of exhaust gas from the NO<sub>x</sub> catalyst 13. The liquid 20 is fed to the injection nozzle through a hydrocarbon liquid feeding means 19. A particulate collector 14 is situated to the exhaust pipe 12 arranged downstream of exhaust gas from the NO<sub>x</sub> catalyst 13. By utilizing the generation of heat through reduction reaction at the NO<sub>x</sub> catalyst, an exhaust

gas temperature at a particulate collector inlet is increased to burn particulate collected by the collector.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(11)特許出願公開番号

特開平7-119444

(43)公開日 平成7年(1995)5月9日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/08	G			
B 0 1 D 53/56				
53/86	Z A B			

B 0 1 D 53/ 34 1 2 9 B  
53/ 36 Z A B

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-263675

(22) 出願日 平成5年(1993)10月21日

(71)出願人 000005463

日野自動車工業株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(72)発明者 細谷 満

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野  
自動車工業株式会社内

(72) 發明者 上光 勲

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野  
自動車工業株式会社内

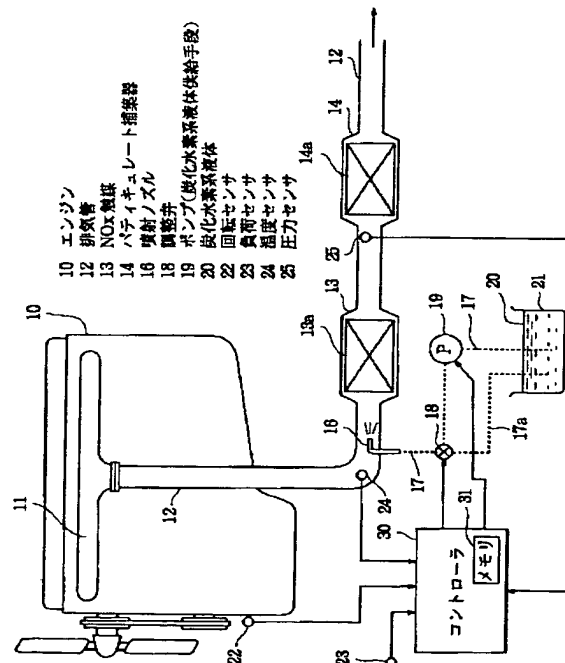
(74)代理人 弁理士 須田 正義

(54) 【発明の名称】 エンジンの排ガス浄化装置

(57) 【要約】

【目的】 排ガスに含まれる $\text{NO}_x$ を低減し、パティキュレート捕集し、特別の加熱手段を用いずにパティキュレートフィルタを再生する。パティキュレートとともに $\text{NO}_x$ 触媒の還元剤として供給した粒子状の未燃の炭化水素を大気中に放散させない。

【構成】 エンジン１０の排気管１２にＮＯ<sub>x</sub>触媒１３が設けられ、このＮＯ<sub>x</sub>触媒１３より排ガス上流側の排気管１２に炭化水素系液体２０をＮＯ<sub>x</sub>触媒１３に向けて噴射可能な噴射ノズル１６が設けられる。液体２０は炭化水素系液体供給手段１９により噴射ノズルに供給される。ＮＯ<sub>x</sub>触媒１３より排ガス下流側の排気管１２にパティキュレート捕集器１４が設けられる。ＮＯ<sub>x</sub>触媒での還元反応による発熱を利用してパティキュレート捕集器入口における排ガス温度を上昇させ、捕集器に捕集されていたパティキュレートを燃焼させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジン (10) の排気管 (12) に設けられた NO<sub>x</sub> 触媒 (13) と、  
前記 NO<sub>x</sub> 触媒 (13) の入口に設けられ前記 NO<sub>x</sub> 触媒 (13) に向けて炭化水素系液体 (20) を噴射可能な噴射ノズル (16) と、  
前記噴射ノズル (16) に調整弁 (18) を介して前記液体 (20) を供給する炭化水素系液体供給手段 (19) とを備えたエンジンの排ガス浄化装置において、  
前記 NO<sub>x</sub> 触媒 (13) より排ガス下流側の排気管 (12) に設けられ内部にパティキュレートフィルタ (14a) を有するパティキュレート捕集器 (14) と、  
前記エンジン (10) の回転速度を検出する回転センサ (22) と、  
前記エンジン (10) の負荷を検出する負荷センサ (23) と、  
前記 NO<sub>x</sub> 触媒 (13) の入口の排気管内の排ガスの温度を検出する温度センサ (24) と、  
前記パティキュレート捕集器 (14) の入口の排気管内の圧力を検出する圧力センサ (25) と、  
前記回転センサ (22)、負荷センサ (23)、温度センサ (24) 及び圧力センサ (25) の検出出力に基づいて前記調整弁 (18) を開閉して前記液体 (20) の噴射ノズル (16) への供給量を調整するコントローラ (30) とを備えたことを特徴とするエンジンの排ガス浄化装置。

【請求項 2】 パティキュレートフィルタ (14a) が触媒付きパティキュレートフィルタである請求項 1 記載のエンジンの排ガス浄化装置。

【請求項 3】 エンジン (10) の排気管 (12) に設けられた NO<sub>x</sub> 触媒 (13) と、  
前記 NO<sub>x</sub> 触媒 (13) の入口に設けられ前記 NO<sub>x</sub> 触媒 (13) に向けて炭化水素系液体 (20) を噴射可能な第 1 噴射ノズル (16) と、  
前記噴射ノズル (16) に第 1 調整弁 (18) を介して前記液体 (20) を供給する炭化水素系液体供給手段 (19) とを備えたエンジンの排ガス浄化装置において、  
前記 NO<sub>x</sub> 触媒 (13) より排ガス下流側の排気管 (12) に設けられ内部に第 1 パティキュレートフィルタ (14a) を有する第 1 パティキュレート捕集器 (14) と、  
前記噴射ノズル (16) より排ガス上流側の排気管 (12) に設けられ内部に第 2 パティキュレートフィルタ (15a) を有する第 2 パティキュレート捕集器 (15) と、  
前記第 2 パティキュレート捕集器 (15) の入口に設けられ前記フィルタ (15a) に向けて前記炭化水素系液体供給手段 (19) により第 2 調整弁 (28) を介して前記液体 (20) を噴射可能な第 2 噴射ノズル (26) と、  
前記エンジン (10) の回転速度を検出する回転センサ (22) と、  
前記エンジン (10) の負荷を検出する負荷センサ (23) と、  
前記 NO<sub>x</sub> 触媒 (13) の入口の排気管内の排ガスの温度を検出する温度センサ (24) と、

前記パティキュレート捕集器 (14) の入口の排気管内の圧力を検出する第 1 圧力センサ (25) と、  
前記パティキュレート捕集器 (15) の入口の排気管内の圧力を検出する第 2 圧力センサ (35) と、  
前記回転センサ (22)、負荷センサ (23)、温度センサ (24)、第 1 圧力センサ (25) 及び第 2 圧力センサ (35) の検出出力に基づいて前記第 1 及び第 2 調整弁 (18, 28) を開閉して前記液体 (20) の第 1 及び第 2 噴射ノズル (16, 26) への供給量を調整するコントローラ (30) とを備えたことを特徴とするエンジンの排ガス浄化装置。

【請求項 4】 第 1 及び第 2 パティキュレートフィルタ (14a, 15a) が触媒付きパティキュレートフィルタである請求項 3 記載のエンジンの排ガス浄化装置。

【請求項 5】 エンジン (10) の排気管 (12) に設けられた NO<sub>x</sub> 触媒 (13) と、  
前記 NO<sub>x</sub> 触媒 (13) の入口に設けられ前記 NO<sub>x</sub> 触媒 (13) に向けて炭化水素系液体 (20) を噴射可能な第 1 噴射ノズル (16) と、  
前記噴射ノズル (16) に第 1 調整弁 (18) を介して前記液体 (20) を供給する炭化水素系液体供給手段 (19) とを備えたエンジンの排ガス浄化装置において、  
前記 NO<sub>x</sub> 触媒 (13) より排ガス下流側の排気管 (12) に設けられた酸化触媒 (29) と、  
前記酸化触媒 (29) の入口に設けられ前記酸化触媒 (29) に向けて前記炭化水素系液体供給手段 (19) により第 2 調整弁 (28) を介して前記液体 (20) を噴射可能な第 2 噴射ノズル (26) と、  
前記酸化触媒 (29) より排ガス下流側の排気管 (12) に設けられ内部にパティキュレートフィルタ (14a) を有するパティキュレート捕集器 (14) と、  
前記エンジン (10) の回転速度を検出する回転センサ (22) と、  
前記エンジン (10) の負荷を検出する負荷センサ (23) と、  
前記 NO<sub>x</sub> 触媒 (13) の入口の排気管内の排ガスの温度を検出する温度センサ (24) と、  
前記パティキュレート捕集器 (14) の入口の排気管内の圧力を検出する圧力センサ (25) と、  
前記回転センサ (22)、負荷センサ (23)、温度センサ (24) 及び圧力センサ (25) の検出出力に基づいて前記第 1 及び第 2 調整弁 (18, 28) を開閉して前記液体 (20) の第 1 及び第 2 噴射ノズル (16, 26) への供給量を調整するコントローラ (30) とを備えたことを特徴とするエンジンの排ガス浄化装置。

【請求項 6】 パティキュレートフィルタ (14a) が触媒付きパティキュレートフィルタである請求項 5 記載のエンジンの排ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ディーゼルエンジンの排ガスに含まれる窒素酸化物（以下、NO<sub>x</sub> という）を

低減し、かつ排ガスに含まれるパティキュレート捕集する装置に関するものである。

#### 【0002】

【従来の技術】この種の排ガス浄化装置として、排気管の途中にパティキュレート捕集器を設け、その排ガス下流側の排気管にNO<sub>x</sub>触媒を設けたものが知られている。この装置では、パティキュレート捕集器の内部に設けられたパティキュレートフィルタで排ガスに含まれるパティキュレートを捕集した後で、パティキュレートを除去したNO<sub>x</sub>を含む排ガスをモノリス触媒で無害のN<sub>2</sub>に還元している。このパティキュレートフィルタに堆積したパティキュレートをフィルタから除去してフィルタを再生するために、電気ヒータやオイルバーナ等でフィルタを加熱したり、或いはフィルタの排ガス下流側から圧縮空気を噴射してフィルタに堆積したパティキュレートをフィルタ下部の燃焼室に落下させ、そこでヒータにより燃焼処理している。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の上記浄化装置では、NO<sub>x</sub>触媒の排ガス下流側は大気に通じているため、NO<sub>x</sub>触媒が低温であって、しかも排ガスの流速が速いときにはNO<sub>x</sub>触媒の還元剤として供給した粒子状の炭化水素が燃焼せずに大気中に放散される恐れがあった。本発明の目的は、排ガスに含まれるNO<sub>x</sub>を低減し、パティキュレートを捕集し、特別の加熱手段を用いずにパティキュレートフィルタを再生するエンジンの排ガス浄化装置を提供することにある。

【0004】本発明の別の目的は、パティキュレートとともにNO<sub>x</sub>触媒の還元剤として供給した粒子状の未燃の炭化水素を大気中に放散させないエンジンの排ガス浄化装置を提供することにある。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の構成を実施例に対応する図1～図4に基づいて説明する。本発明のNO<sub>x</sub>低減装置は、エンジン10の排気管12に設けられたNO<sub>x</sub>触媒13と、このNO<sub>x</sub>触媒13の入口に設けられNO<sub>x</sub>触媒13に向けて炭化水素系液体20を噴射可能な噴射ノズル16と、この噴射ノズル16に調整弁18を介して液体20を供給する炭化水素系液体供給手段19とを備える。

【0006】本発明の特徴ある第1の構成は、図1に示すようにNO<sub>x</sub>触媒13より排ガス下流側の排気管12に設けられ内部にパティキュレートフィルタ14aを有するパティキュレート捕集器14と、エンジン10の回転速度を検出する回転センサ22と、エンジン10の負荷を検出する負荷センサ23と、NO<sub>x</sub>触媒13の入口の排気管内の排ガスの温度を検出する温度センサ24と、パティキュレート捕集器14の入口の排気管内の圧力を検出する圧力センサ25と、回転センサ22、負荷センサ23、温度センサ24及び圧力センサ25の検出

出力に基づいて調整弁18を開閉して液体20の噴射ノズル16への供給量を調整するコントローラ30とを備えたことにある。本発明の特徴ある第2の構成は、図2に示すようにNO<sub>x</sub>触媒13より排ガス下流側の排気管12に設けられ内部に第1パティキュレートフィルタ14aを有する第1パティキュレート捕集器14と、噴射ノズル16より排ガス上流側の排気管12に設けられ内部に第2パティキュレートフィルタ15aを有する第2パティキュレート捕集器15と、この第2パティキュレート捕集器15の入口に設けられフィルタ15aに向けて炭化水素系液体供給手段19により第2調整弁28を介して液体20を噴射可能な第2噴射ノズル26と、エンジン10の回転速度を検出する回転センサ22と、エンジン10の負荷を検出する負荷センサ23と、NO<sub>x</sub>触媒13の入口の排気管内の排ガスの温度を検出する温度センサ24と、パティキュレート捕集器14の入口の排気管内の圧力を検出する第1圧力センサ25と、パティキュレート捕集器15の入口の排気管内の圧力を検出する第2圧力センサ35と、回転センサ22、負荷センサ23、温度センサ24、第1圧力センサ25及び第2圧力センサ35の検出出力に基づいて第1及び第2調整弁18、28を開閉して液体20の第1及び第2噴射ノズル16、26への供給量を調整するコントローラ30とを備えたことにある。本発明の特徴ある第3の構成は、図3に示すようにNO<sub>x</sub>触媒13より排ガス下流側の排気管12に設けられた酸化触媒29と、この酸化触媒29の入口に設けられ酸化触媒29に向けて炭化水素系液体供給手段19により第2調整弁28を介して液体20を噴射可能な第2噴射ノズル26と、酸化触媒29より排ガス下流側の排気管12に設けられ内部にパティキュレートフィルタ14aを有するパティキュレート捕集器14と、エンジン10の回転速度を検出する回転センサ22と、エンジン10の負荷を検出する負荷センサ23と、NO<sub>x</sub>触媒13の入口の排気管内の排ガスの温度を検出する温度センサ24と、パティキュレート捕集器14の入口の排気管内の圧力を検出する圧力センサ25と、回転センサ22、負荷センサ23、温度センサ24及び圧力センサ25の検出出力に基づいて第1及び第2調整弁18、28を開閉して液体20の第1及び第2噴射ノズル16、26への供給量を調整するコントローラ30とを備えたことにある。

#### 【0007】

【作用】エンジン10が中高負荷にあつて、その回転速度が中高速域にあり、NO<sub>x</sub>触媒入口での排ガス温度が250～600℃のときに、噴射ノズル16から液体20が噴射され、排ガス中のNO<sub>x</sub>はNO<sub>x</sub>触媒13でN<sub>2</sub>に還元される。このときの還元反応による発熱で排ガス温度が更に上昇し、パティキュレート捕集器14に捕集されていたパティキュレートを燃焼させる。

【0008】またパティキュレートとともにNO<sub>x</sub>触媒

13を通過したNO<sub>x</sub>触媒の還元剤として供給した粒子状の未燃の炭化水素はパティキュレートフィルタ14aに捕集され、大気中に放散しない。

【0009】

【実施例】次に本発明の実施例を図面に基づいて詳しく説明する。図1に示すように、ディーゼルエンジン10の排気マニホールド11には排気管12が接続される。この排気管12の途中にはエンジン側からNO<sub>x</sub>触媒13及びパティキュレート捕集器14が設けられる。この例ではNO<sub>x</sub>触媒13はモノリス触媒であって、コーゼライト製のハニカム担体13aに銅イオン交換ゼオライト(Cu-ZSM-5)触媒又はメタロシリケート触媒がコーティングされたものである。この銅イオン交換ゼオライト触媒はNa型のZSM-5ゼオライトのNaイオンをCuイオンとイオン交換した物質であり、メタロシリケート触媒はH-C<sub>o</sub>シリケート触媒である。このNO<sub>x</sub>触媒13の排ガス上流側の排気管12には噴射ノズル16がNO<sub>x</sub>触媒13に向けて設けられる。

【0010】またパティキュレート捕集器14はパティキュレートフィルタ14aを内蔵する。この例ではフィルタ14aは酸化機能を有する触媒付きハニカムフィルタであって、図4に示すようにコーゼライトのようなセラミックスからなる多孔質の隔壁14bで仕切られた多角形断面を有する。フィルタ14aはこれらの隔壁14bにより多数の互いに平行に形成された貫通孔14cの相隣接する入口部14dと出口部14eが交互に実質的に封止される。隔壁14bにPt、Pd等の貴金属を担持するか、或いはγ-アルミナ粉末を含むスラリーを隔壁14aにコーティングした後、Pt、Pd等の貴金属を担持して構成される。これによりフィルタに煤、炭化水素の酸化力が付与される。このフィルタ14aでは、図の矢印に示すようにフィルタ14aの入口側から導入されたエンジンの排ガスが多孔質の隔壁14bを通過する際に含有する微粒子がろ過されて、出口側から排出されるようになっている。

【0011】噴射ノズル16には供給管17が接続され、この供給管17は調整弁18及びポンプ19を介して炭化水素系液体20が入ったタンク21に配管される。この例では調整弁18は噴射ノズル16への液体20の供給量を調整する三方弁であり、炭化水素系液体20は軽油である。調整弁18にはタンク21に配管された戻り管17aが接続される。調整弁18が閉じているときにはポンプ19から吐出された液体20は戻り管17aを通過してタンク21に戻され、開いたときには噴射ノズル16に吐出した液体20を供給する。

【0012】噴射ノズル16の近傍のNO<sub>x</sub>触媒13の入口の排気管内の排ガス温度を検出する温度センサ24が設けられる。このセンサ24の検出出力はマイクロコンピュータからなるコントローラ30の制御入力に接続される。その他コントローラ30にはエンジン10の回

転速度を検出する回転センサ22と、エンジン10の負荷を検出する負荷センサ23と、パティキュレート捕集器14の入口の排気管内の圧力を検出する圧力センサ25の各検出出力が接続される。この負荷センサ23はこの例では燃料噴射ポンプ(図示せず)のロードレバーの変位量を検出する。コントローラ30の制御出力は調整弁18及びポンプ19に接続される。コントローラ30はメモリ31を備える。メモリ31にはエンジン回転、エンジン負荷、捕集器入口の圧力、NO<sub>x</sub>触媒入口の排ガス温度等に応じた調整弁18の開閉及びポンプ19の作動の有無が予め記憶される。

【0013】このような構成の排ガス浄化装置の動作を説明する。先ずエンジン10が軽負荷で、低速域の運転状態にあって、排気マニホールド11から排出される排ガス温度が250℃未満で、しかも捕集器14の入口圧力が所定の圧力より低いときには、コントローラ30はメモリ31の記憶内容に基づいてポンプ19を不作動にして、調整弁18を閉じる。これにより噴射ノズル16からは液体20は噴射されない。エンジン排ガス中のパティキュレートがフィルタ14aで捕集される。このパティキュレートは不完全燃焼の炭化水素、SOF(soluble organic fraction)、煤等で構成される。

【0014】次いでエンジン10が中高負荷で、中高速度域の運転状態にあって、かつ排気マニホールド11から排出される排ガス温度が250～600℃の温度範囲にあるときには、コントローラ30はポンプ19を作動させて、調整弁18を開く。これにより噴射ノズル16から所定量だけ液体20がNO<sub>x</sub>触媒13に噴射され、このNO<sub>x</sub>触媒13を通過した排ガスに含まれるNO<sub>x</sub>は高い効率でN<sub>2</sub>に還元される。温度センサ24が250～300℃の温度を検出するときには、排ガスに含まれる未燃の炭化水素とパティキュレートがパティキュレート捕集器14のフィルタ14aに捕集される。温度センサ24が300～600℃の温度を検出するときには、NO<sub>x</sub>触媒13を通過した排ガスは触媒での還元反応により400～700℃の温度に上昇する。この高温の排ガスが図4に示すようにフィルタ14aに流入すると、フィルタ14aに堆積していたパティキュレートが燃焼し、燃焼ガスとなってフィルタ14aを通過する。パティキュレートフィルタ14aに触媒が担持されることにより、低温でパティキュレートの燃焼が進むようになる。また500℃を越えると特にパティキュレート中の煤が燃焼を開始する。

【0015】図2は本発明の別の実施例を示す。図2において、図1と同一符号は同一構成部品を示す。本実施例の特徴ある構成は、パティキュレート捕集器14に加えて、噴射ノズル16の排ガス上流側の排気管12に別のパティキュレート捕集器15を設けたことにある。この捕集器15の入口にはそこに内蔵されたパティキュレートフィルタ15aに向けて液体20を噴射可能な第2

噴射ノズル 26 が設けられる。噴射ノズル 26 には供給管 27 が接続され、この供給管 27 は調整弁 28 を介して前記ポンプ 19 に配管される。27a は戻り管である。調整弁 28 は調整弁 18 と同様に構成され、この調整弁 28 にはコントローラ 30 の制御出力が接続される。また捕集器 15 の入口には排気管内の圧力を検出する圧力センサ 35 が設けられる。この圧力センサ 35 の検出出力はコントローラ 30 に接続される。この例ではパティキュレートフィルタ 15a は前記実施例と同様に触媒付きハニカムフィルタである。

【0016】このような構成の装置では、前段のパティキュレート捕集器 15 のフィルタ 15a により排ガス中のパティキュレートが捕集される。捕集器 15 の入口の圧力が所定の圧力を越えると、コントローラ 30 は調整弁 28 を開き、噴射ノズル 26 より所定量だけ炭化水素系液体 20 を噴射する。この液体 20 がフィルタ 15a に噴射されると、液体 20 はフィルタ 15a の表面で燃焼し、フィルタ表面における排ガスの温度を上昇させる。この結果、フィルタ 15a に堆積していたパティキュレートが燃焼し、燃焼ガスとなって除去される。捕集器 15 を通過したパティキュレートを含まない排ガスが NOx 触媒 13 に流入する。その他の動作は前記実施例と同様であるので、繰返しの説明を省略する。

【0017】図 3 は本発明の更に別の実施例を示す。図 3 において、図 1 と同一符号は同一構成部品を示す。本実施例の特徴ある構成は、NOx 触媒 13 とパティキュレート捕集器 14 の間の排気管 12 に酸化触媒 29 が設けられ、この酸化触媒 29 の入口に噴射ノズル 26 が設けられたことにある。噴射ノズル 26 には供給管 27 が接続され、この供給管 27 は調整弁 28 及びポンプ 19 を介して炭化水素系液体 20 が入ったタンク 21 に配管される。27a は戻り管である。調整弁 28 は調整弁 18 と同様に構成され、この調整弁 28 にはコントローラ 30 の制御出力が接続される。この例では酸化触媒 29 はコーゼライトからなるハニカム担体 29a に γ-アルミナ粉末を含むスラリーを担体 29a にコーティングした後、Pt 又は Pd を担持させて構成される。

【0018】このような構成の装置では、先ずエンジン 10 が軽負荷で、低速域の運転状態にあって、排気マニホルド 11 から排出される排ガス温度が 250℃未満で、しかも捕集器 14 の入口圧力が所定の圧力より低いときには、コントローラ 30 はメモリ 31 の記憶内容に基づいてポンプ 19 を不作動にして、調整弁 18 及び 28 を閉じる。これにより噴射ノズル 16 及び 26 からは液体 20 は噴射されない。エンジン排ガス中のパティキュレートがフィルタ 14a で捕集される。

【0019】次いでエンジン 10 が中高負荷で、中高速度域の運転状態にあって、排気マニホルド 11 から排出される排ガス温度が 250～500℃の温度範囲で、しかも捕集器 14 の入口圧力のみが所定の圧力より高いとき

には、コントローラ 30 はポンプ 19 を作動させて、調整弁 18 を開く。このとき調整弁 28 は閉じたままにする。これにより噴射ノズル 16 から所定量だけ液体 20 が NOx 触媒 13 に噴射され、この NOx 触媒 13 を通過した排ガスに含まれる NOx は高い効率で N<sub>2</sub> に還元される。温度センサ 24 が 250～300℃の温度を検出するときには、排ガスに含まれる未燃の炭化水素とパティキュレートがパティキュレート捕集器 14 のフィルタ 14a に捕集される。

【0020】温度センサ 24 が 300～500℃の温度を検出するときには、NOx 触媒 13 及び酸化触媒 29 を通過した排ガスは NOx 触媒での還元反応により 400～600℃の温度に上昇する。この高温の排ガスが図 4 に示すようにフィルタ 14a に流入すると、フィルタ 14a に堆積していたパティキュレートが燃焼し、燃焼ガスとなってフィルタ 14a を通過する。パティキュレートフィルタ 14a に触媒が担持されることにより、低温でパティキュレートの燃焼が進むようになる。また 500℃を越えると特にパティキュレート中の煤が燃焼を開始する。

【0021】圧力センサ 25 が所定の高い圧力を検出すると、コントローラはポンプ 19 を作動させかつ調整弁 18 を開いた状態で、調整弁 28 を 5～10 分間だけ開く。この開放時間は圧力センサ 25 の圧力が高いほど長く決められる。噴射ノズル 26 から所定量の液体 20 が酸化触媒 29 に噴射される。この噴射量は噴射ノズル 16 の噴射量と比べて微量である。噴射ノズル 26 からの液体 20 が噴射されると、酸化触媒 29 において HC 濃度が高まり、この HC をはじめとして排ガスに含まれる CO の酸化作用が促進され、H<sub>2</sub>O や CO<sub>2</sub> に転化される。同時にこの酸化触媒 29 の反応熱により酸化触媒 29 を通過した排ガスの温度が図 1 に示した実施例の場合より更に高まり、これによりフィルタ 14a に残存していたパティキュレートは完全に燃焼し除去されるようになる。この装置の触媒入口温度に対する NOx 転化率及び HC 転化率をそれぞれ測定したところ、図 5 及び図 6 に示すデータが得られた。

【0022】なお、上記例では NOx 触媒として銅イオン交換ゼオライト触媒又はメタロシリケート触媒を、酸化触媒としてコーゼライトに Pt 又は Pd を担持したものをそれぞれ挙げたが、本発明はこれに限らず、他の構成の NOx 触媒又は酸化触媒でもよい。また、上記例ではパティキュレートフィルタ 14a 及び 15a がそれぞれ触媒付きフィルタを示したが、例えばコーゼライトのようなフィルタを構成するセラミックスに炭化水素を燃焼する機能があれば、特に触媒を付さなくてもよい。また、上記例で示した調整弁を開閉する条件は一例であって、本発明は上記条件に限るものではない。更に、上記例では NOx の還元剤として炭化水素系液体として軽油を用いたが、本発明はこれに限るものではない。

く、他の還元剤を用いてもよい。

### 【0023】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、NO<sub>x</sub>触媒の排ガス下流側の排気管にパティキュレート捕集器を設けたので、NO<sub>x</sub>触媒で排ガス中のNO<sub>x</sub>がN<sub>2</sub>に還元されるときに、この還元反応による発熱を利用してパティキュレート捕集器入口における排ガス温度を上昇させ、特別の加熱手段を用いずに、この捕集器に捕集されていたパティキュレートを燃焼させることができ、これにより排ガスに含まれるNO<sub>x</sub>を低減し、パティキュレートを捕集し、かつパティキュレートフィルタを再生することができる。また、パティキュレートとともにNO<sub>x</sub>触媒の還元剤として供給した粒子状の未燃の炭化水素を大気中に放散させない利点もある。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の排ガス浄化装置の構成図。

【図2】本発明の別の実施例の排ガス浄化装置の構成図。

【図3】本発明の更に別の実施例の排ガス浄化装置の構成図。

【図4】そのパティキュレートフィルタの拡大断面図。

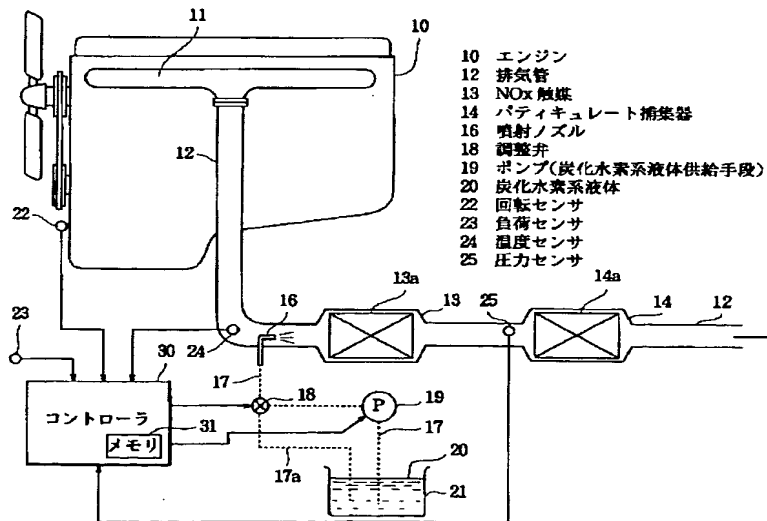
【図5】そのNO<sub>x</sub>触媒入口温度に対するNO<sub>x</sub>転化率の変化を示す図。

【図6】その酸化触媒入口温度に対するHC転化率の変化を示す図。

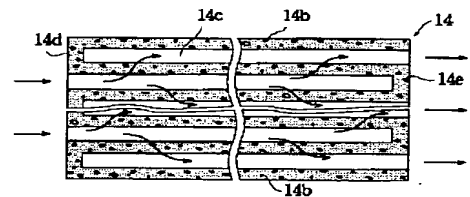
### 【符号の説明】

- 10 エンジン
- 12 排気管
- 13 NO<sub>x</sub>触媒
- 14, 15 パティキュレート捕集器
- 14a, 15a パティキュレートフィルタ
- 16, 26 噴射ノズル
- 18, 28 調整弁
- 19 ポンプ（炭化水素系液体供給手段）
- 20 炭化水素系液体
- 22 回転センサ
- 23 負荷センサ
- 24 温度センサ
- 25, 35 圧力センサ
- 29 酸化触媒
- 30 コントローラ

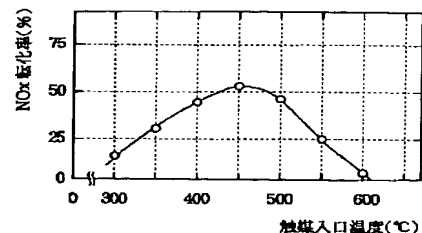
【図1】



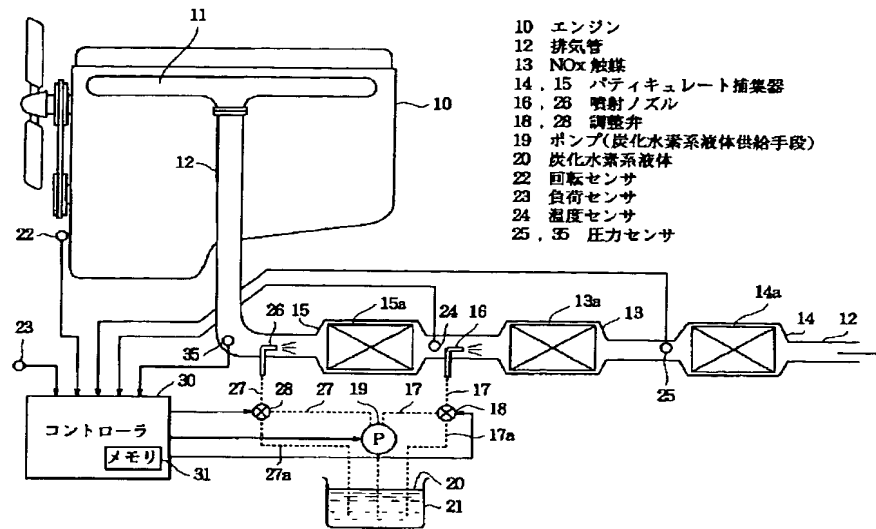
【図4】



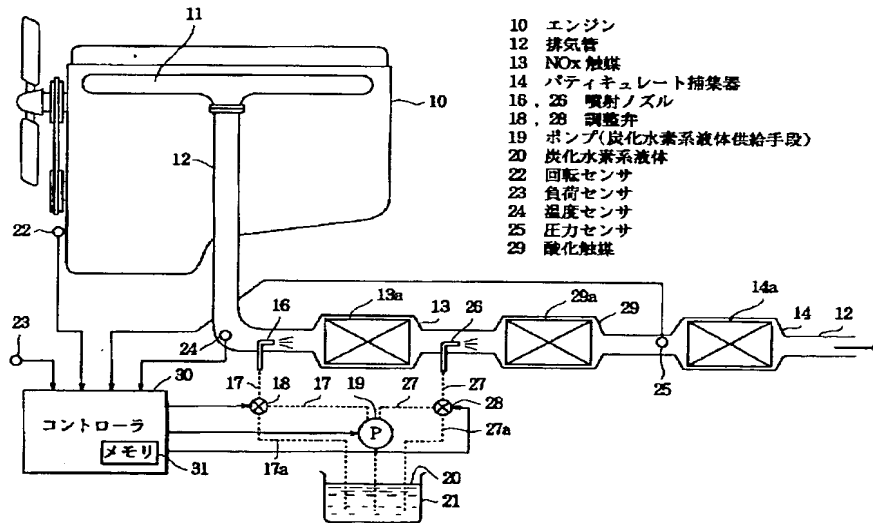
【図5】



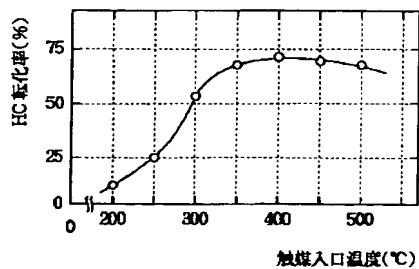
【図 2】



【図 3】



【図 6】





フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

B 0 1 D 53/94

F 0 1 N 3/02

3/24

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 0 1 E

Z A B A

B 0 1 D 53/36

1 0 3 C

1 0 3 B

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] The NOx catalyst which is characterized by providing the following and which was prepared in the exhaust pipe (12) of an engine (10) (13), It is prepared in the entrance of the aforementioned NOx catalyst (13), and turns to the aforementioned NOx catalyst (13). The injection nozzle which can inject a hydrocarbon system liquid (20) (16), The exhaust gas purge of the engine equipped with a hydrocarbon system liquid supply means (19) to supply the aforementioned liquid (20) to the aforementioned injection nozzle (16) through a regulator valve (18). The particulate collector which is prepared in the exhaust pipe (12) of an exhaust gas downstream, and has a particulate filter (14a) inside from the aforementioned NOx catalyst (13) (14) The rotation sensor which detects the rotational speed of the aforementioned engine (10) (22) The load sensor which detects the load of the aforementioned engine (10) (23) The temperature sensor which detects the temperature of the exhaust gas within [ exhaust air ] the entrance of the aforementioned NOx catalyst (13) (24), The pressure sensor which detects the pressure within [ exhaust air ] the entrance of the aforementioned particulate collector (14) (25), The controller which opens and closes the aforementioned regulator valve (18) based on the detection output of the aforementioned rotation sensor (22), a load sensor (23), a temperature sensor (24), and a pressure sensor (25), and adjusts the amount of supply to the injection nozzle (16) of the aforementioned liquid (20) (30)

[Claim 2] The exhaust gas purge of the engine according to claim 1 whose particulate filter (14a) is a particulate filter with a catalyst.

[Claim 3] The NOx catalyst which is characterized by providing the following and which was prepared in the exhaust pipe (12) of an engine (10) (13), It is prepared in the entrance of the aforementioned NOx catalyst (13), and turns to the aforementioned NOx catalyst (13). The 1st injection nozzle which can inject a hydrocarbon system liquid (20) (16), The exhaust gas purge of the engine equipped with a hydrocarbon system liquid supply means (19) to supply the aforementioned liquid (20) to the aforementioned injection nozzle (16) through the 1st regulator valve (18). The 1st particulate collector which is prepared in the exhaust pipe (12) of an exhaust gas downstream, and has the 1st particulate filter (14a) inside from the aforementioned NOx catalyst (13) (14) The 2nd particulate collector which is prepared in the exhaust pipe (12) of an exhaust gas upstream, and has the 2nd particulate filter (15a) inside from the aforementioned injection nozzle (16) (15) It is prepared in the entrance of the aforementioned 2nd particulate collector (15), the 2nd regulator valve (28) is minded by the aforementioned hydrocarbon system liquid supply means (19) towards the aforementioned filter (15a), and it is the 2nd injection nozzle (26) which can inject the aforementioned liquid (20). The rotation sensor which detects the rotational speed of the aforementioned engine (10) (22), The load sensor (23) which detects the load of the aforementioned engine (10), and the temperature sensor which detects the temperature of the exhaust gas within [ exhaust air ] the entrance of the aforementioned NOx catalyst (13) (24), The 1st pressure sensor which detects the pressure within [ exhaust air ] the entrance of the aforementioned particulate collector (14) (25), The 2nd pressure sensor which detects the pressure within [ exhaust air ] the entrance of the aforementioned particulate collector (15) (35), The

aforementioned rotation sensor (22), a load sensor (23), a temperature sensor (24), the [ the 1st pressure sensor (25) and ] -- the detection output of 2 pressure sensors (35) -- being based -- the above 1st and the 2nd regulator valve (18 28) -- opening and closing -- the [ of the aforementioned liquid (20) / the 1st and ] -- the controller (30) which adjusts the amount of supply to 2 injection nozzles (16 26)

[Claim 4] The exhaust gas purge of the engine according to claim 3 whose the 1st and 2nd particulate filters (14a, 15a) are particulate filters with a catalyst.

[Claim 5] The NOx catalyst which is characterized by providing the following and which was prepared in the exhaust pipe (12) of an engine (10) (13), It is prepared in the entrance of the aforementioned NOx catalyst (13), and turns to the aforementioned NOx catalyst (13). The 1st injection nozzle which can inject a hydrocarbon system liquid (20) (16), The exhaust gas purge of the engine equipped with a hydrocarbon system liquid supply means (19) to supply the aforementioned liquid (20) to the aforementioned injection nozzle (16) through the 1st regulator valve (18). The oxidation catalyst prepared in the exhaust pipe (12) of an exhaust gas downstream from the aforementioned NOx catalyst (13) (29) It is prepared in the entrance of the aforementioned oxidation catalyst (29), the 2nd regulator valve (28) is minded by the aforementioned hydrocarbon system liquid supply means (19) towards the aforementioned oxidation catalyst (29), and it is the 2nd injection nozzle (26) which can inject the aforementioned liquid (20). The particulate collector which is prepared in the exhaust pipe (12) of an exhaust gas downstream, and has a particulate filter (14a) inside from the aforementioned oxidation catalyst (29) (14) The rotation sensor which detects the rotational speed of the aforementioned engine (10) (22), The load sensor (23) which detects the load of the aforementioned engine (10), and the temperature sensor which detects the temperature of the exhaust gas within [ exhaust air ] the entrance of the aforementioned NOx catalyst (13) (24), The pressure sensor which detects the pressure within [ exhaust air ] the entrance of the aforementioned particulate collector (14) (25), The aforementioned rotation sensor (22), a load sensor (23), the detection output of a temperature sensor (24) and a pressure sensor (25) -- being based -- the above 1st and the 2nd regulator valve (18 28) -- opening and closing -- the [ of the aforementioned liquid (20) / the 1st and ] -- the controller (30) which adjusts the amount of supply to 2 injection nozzles (16 26)

[Claim 6] The exhaust gas purge of the engine according to claim 5 whose particulate filter (14a) is a particulate filter with a catalyst.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the equipment which carries out the uptake of the particulate which reduces the nitrogen oxide (henceforth NOx) contained in the exhaust gas of a diesel power plant, and is contained in exhaust gas.

[0002]

[Description of the Prior Art] What prepared the particulate collector in the middle of the exhaust pipe, and prepared the NOx catalyst in the exhaust pipe of the exhaust gas downstream as this kind of an exhaust gas purge is known. With this equipment, after carrying out the uptake of the particulate contained in exhaust gas with the particulate filter prepared in the interior of a particulate collector, the exhaust gas containing NOx which removed the particulate is returned to harmless N<sub>2</sub> by the monolithic catalyst. In order to remove the particulate deposited on this particulate filter from a filter and to reproduce a filter, a filter is heated by the electric heater, the oil burner, etc., or the particulate which injected the compressed air from the exhaust gas downstream of a filter, and was deposited on the filter is dropped to the combustion chamber of the filter lower part, and combustion processing is carried out at the heater there.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional above-mentioned purge, since the exhaust gas downstream of a NOx catalyst led to the atmosphere, the NOx catalyst was low temperature, and when the rate of flow of exhaust gas was quick, moreover, it had a possibility that it might be diffused in the atmosphere, without the hydrocarbon of the shape of a particle supplied as a reducing agent of a NOx catalyst burning. The purpose of this invention reduces NOx contained in exhaust gas, carries out the uptake of the particulate, and is to offer the exhaust gas purge of the engine which reproduces a particulate filter, without using a special heating means.

[0004] Another purpose of this invention is to offer the exhaust gas purge of the engine which is not made to diffuse in the atmosphere the hydrocarbon of non-\*\* of the shape of a particle supplied as a reducing agent of a NOx catalyst with the particulate.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The composition of this invention for attaining the above-mentioned purpose is explained based on drawing 1 corresponding to an example - drawing 4. The NOx reduction equipment of this invention is equipped with the NOx catalyst 13 prepared in the exhaust pipe 12 of an engine 10, and a hydrocarbon system liquid supply means 19 to be prepared in the entrance of this NOx catalyst 13, and to supply a liquid 20 to the injection nozzle 16 which can inject the hydrocarbon system liquid 20, and this injection nozzle 16 through a regulator valve 18 towards the NOx catalyst 13.

[0006] The particulate collector 14 which is prepared in the exhaust pipe 12 of an exhaust gas downstream, and has particulate filter 14a inside from the NOx catalyst 13 as the 1st characteristic composition of this invention is shown in drawing 1, The rotation sensor 22 which detects the rotational speed of an engine 10, and the load sensor 23 which detects the load of an engine 10, The temperature

sensor 24 which detects the temperature of the exhaust gas within [ exhaust air ] the entrance of the NOx catalyst 13, The pressure sensor 25 which detects the pressure within [ exhaust air ] the entrance of the particulate collector 14, It is in having had the controller 30 which opens and closes a regulator valve 18 based on the detection output of the rotation sensor 22, the load sensor 23, a temperature sensor 24, and a pressure sensor 25, and adjusts the amount of supply to the injection nozzle 16 of a liquid 20. The 1st particulate collector 14 which is prepared in the exhaust pipe 12 of an exhaust gas downstream, and has 1st particulate filter 14a inside from the NOx catalyst 13 as the 2nd characteristic composition of this invention is shown in drawing 2 , The 2nd particulate collector 15 which is prepared in the exhaust pipe 12 of an exhaust gas upstream, and has 2nd particulate filter 15a inside from an injection nozzle 16, It is prepared in the entrance of this 2nd particulate collector 15, and the 2nd regulator valve 28 is minded by the hydrocarbon system liquid supply means 19 towards filter 15a. The 2nd injection nozzle 26 which can inject a liquid 20, The rotation sensor 22 which detects the rotational speed of an engine 10, and the load sensor 23 which detects the load of an engine 10, The temperature sensor 24 which detects the temperature of the exhaust gas within [ exhaust air ] the entrance of the NOx catalyst 13, The 1st pressure sensor 25 which detects the pressure within [ exhaust air ] the entrance of the particulate collector 14, The 2nd pressure sensor 35 which detects the pressure within [ exhaust air ] the entrance of the particulate collector 15, Based on the detection output of the 2 pressure sensor 35, open and close the 1st and 2nd regulator valves 18 and 28. the [ the rotation sensor 22, the load sensor 23, a temperature sensor 24, the 1st pressure sensor 25, and ] -- the [ of a liquid 20 / the 1st and ] -- it is in having had the controller 30 which adjusts the amount of supply to the 2 injection nozzles 16 and 26 The oxidation catalyst 29 prepared in the exhaust pipe 12 of an exhaust gas downstream from the NOx catalyst 13 as the 3rd characteristic composition of this invention was shown in drawing 3 , It is prepared in the entrance of this oxidation catalyst 29, and the 2nd regulator valve 28 is minded by the hydrocarbon system liquid supply means 19 towards an oxidation catalyst 29. The 2nd injection nozzle 26 which can inject a liquid 20, The particulate collector 14 which is prepared in the exhaust pipe 12 of an exhaust gas downstream, and has particulate filter 14a inside from an oxidation catalyst 29, The rotation sensor 22 which detects the rotational speed of an engine 10, and the load sensor 23 which detects the load of an engine 10, The temperature sensor 24 which detects the temperature of the exhaust gas within [ exhaust air ] the entrance of the NOx catalyst 13, The pressure sensor 25 which detects the pressure within [ exhaust air ] the entrance of the particulate collector 14, the detection output of the rotation sensor 22, the load sensor 23, a temperature sensor 24, and a pressure sensor 25 -- being based -- the 1st and 2nd regulator valves 18 and 28 -- opening and closing -- the [ of a liquid 20 / the 1st and ] -- it is in having had the controller 30 which adjusts the amount of supply to the 2 injection nozzles 16 and 26

[0007]

[Function] An engine 10 is in an inside heavy load, the rotational speed is in an inside high-speed region, when the exhaust gas temperature in a NOx catalyst entrance is 250-600 degrees C, a liquid 20 is injected from an injection nozzle 16, and NOx in exhaust gas is returned to the NOx catalyst 13. Exhaust gas temperature rises further by generation of heat by the reduction reaction at this time, and the particulate by which the uptake was carried out to the particulate collector 14 is burned.

[0008] Moreover, the uptake of the hydrocarbon of non-<sup>\*\*</sup> of the shape of a particle supplied as a reducing agent of the NOx catalyst which passed the NOx catalyst 13 with the particulate is carried out to particulate filter 14a, and it is not diffused in the atmosphere.

[0009]

[Example] Next, the example of this invention is explained in detail based on a drawing. As shown in drawing 1 , an exhaust pipe 12 is connected to the exhaust manifold 11 of a diesel power plant 10. In the middle of this exhaust pipe 12, the NOx catalyst 13 and the particulate collector 14 are formed from an engine side. The NOx catalyst 13 is a monolithic catalyst and honeycomb support 13a made from a cordierite is coated with a copper-ion exchange zeolite (Cu-ZSM -5) catalyst or a metallosilicate catalyst in this example. This copper-ion exchange zeolite catalyst is the matter which carried out the ion exchange of the Na ion of ZSM-5 Na type zeolite to Cu ion, and a metallosilicate catalyst is a H-Co silicate catalyst. An injection nozzle 16 is formed in the exhaust pipe 12 of the exhaust gas upstream of

this NOx catalyst 13 towards the NOx catalyst 13.

[0010] Moreover, the particulate collector 14 builds in particulate filter 14a. In this example, filter 14a is a honeycomb filter with a catalyst which has an oxidization function, and has the polygon cross section divided with septum 14b of the porosity which consists of ceramics like a cordierite as shown in drawing 4. As for filter 14a, 14d of entrance sections and outlet section 14e of breakthrough 14c in which a large number were mutually formed in parallel of such septum 14b to adjoin are closed substantially by turns. After coating septum 14a with the slurry which supports noble metals, such as Pt and Pd, to septum 14b, or contains gamma-alumina powder, noble metals, such as Pt and Pd, are supported and it is constituted. Thereby, the oxidizing power of soot and a hydrocarbon is given to a filter. In this filter 14a, the particle contained in case the exhaust gas of the engine introduced from the entrance side of filter 14a passes porous septum 14b, as shown in the arrow of drawing is filtered, and it is discharged from an outlet side.

[0011] A supply pipe 17 is connected to an injection nozzle 16, and this supply pipe 17 is piped by the tank 21 into which the hydrocarbon system liquid 20 went through the regulator valve 18 and the pump 19. In this example, a regulator valve 18 is a cross valve which adjusts the amount of supply of the liquid 20 to an injection nozzle 16, and the hydrocarbon system liquid 20 is gas oil. Return-pipe 17a piped by the tank 21 is connected to a regulator valve 18. When the regulator valve 18 has closed, the liquid 20 breathed out from the pump 19 is returned to a tank 21 through return-pipe 17a, and when it opens, the liquid 20 breathed out to the injection nozzle 16 is supplied.

[0012] The temperature sensor 24 which detects the exhaust gas temperature within [ exhaust air ] the entrance of the NOx catalyst 13 near the injection nozzle 16 is formed. The detection output of this sensor 24 is connected to the control input of the controller 30 which consists of a microcomputer. In addition, each detection output of the pressure sensor 25 which detects the pressure within [ exhaust air ] the rotation sensor 22 which detects the rotational speed of an engine 10, the load sensor 23 which detects the load of an engine 10, and the entrance of the particulate collector 14 is connected to a controller 30. This load sensor 23 detects the amount of displacement of the load lever which is a fuel injection pump (not shown) in this example. The control output of a controller 30 is connected to a regulator valve 18 and a pump 19. A controller 30 is equipped with memory 31. The existence of an operation of the opening and closing of a regulator valve 18 and the pump 19 according to the pressure of engine rotation, an engine load, and a collector entrance, the exhaust gas temperature of a NOx catalyst entrance, etc. is beforehand memorized by memory 31.

[0013] Operation of the exhaust gas purge of such composition is explained. First, an engine 10 is in the operational status of a low-speed region by the light load, at less than 250 degrees C, from a pressure predetermined moreover in the inlet pressure of a collector 14, at the time of a low, a controller 30 carries out a pump 19 non-operatively based on the content of storage of memory 31, and the exhaust gas temperature discharged from an exhaust manifold 11 closes a regulator valve 18 at it. Thereby from an injection nozzle 16, a liquid 20 is not injected. The uptake of the particulate in engine exhaust gas is carried out by filter 14a. This particulate consists of a hydrocarbon of incomplete combustion, SOF (soluble organic fraction), soot, etc.

[0014] Subsequently, when the exhaust gas temperature by which an engine 10 is in the operational status of an inside high-speed region, and is discharged from an exhaust manifold 11 by the inside heavy load is in the temperature requirement which is 250-600 degrees C, a controller 30 operates a pump 19 and opens a regulator valve 18. NOx by which only an injection nozzle 16 to the specified quantity is contained by this in the exhaust gas to which the liquid 20 was injected by the NOx catalyst 13 and passed this NOx catalyst 13 is returned to N<sub>2</sub> at high efficiency. When a temperature sensor 24 detects the temperature which is 250-300 degrees C, the uptake of the hydrocarbon of non-**\*\*** and particulate which are contained in exhaust gas is carried out to filter 14a of the particulate collector 14. When a temperature sensor 24 detects the temperature which is 300-600 degrees C, the exhaust gas which passed the NOx catalyst 13 goes up in temperature of 400-700 degrees C by the reduction reaction in a catalyst. If it flows into filter 14a as this hot exhaust gas shows drawing 4, the particulate deposited on filter 14a will burn, it will become combustion gas, and filter 14a will be passed. When a catalyst is supported by

particulate filter 14a, combustion of a particulate [ low temperature ] comes to progress. Moreover, especially if 500 degrees C is exceeded, the soot in a particulate will start combustion.

[0015] Drawing 2 shows another example of this invention. In drawing 2, the same sign as drawing 1 shows the same component part. In addition to the particulate collector 14, having formed another particulate collector 15 in the exhaust pipe 12 of the exhaust gas upstream of an injection nozzle 16 has the characteristic composition of this example. The 2nd injection nozzle 26 which can inject a liquid 20 is formed in the entrance of this collector 15 towards particulate filter 15a built in there. A supply pipe 27 is connected to an injection nozzle 26, and this supply pipe 27 is piped by the aforementioned pump 19 through a regulator valve 28. 27a is a return pipe. A regulator valve 28 is constituted like a regulator valve 18, and the control output of a controller 30 is connected to this regulator valve 28. Moreover, the pressure sensor 35 which detects the pressure within exhaust air is formed in the entrance of a collector 15. The detection output of this pressure sensor 35 is connected to a controller 30. In this example, particulate filter 15a is a honeycomb filter with a catalyst like the aforementioned example.

[0016] With the equipment of such composition, the uptake of the particulate in exhaust gas is carried out by filter 15a of the particulate collector 15 of the preceding paragraph. If the pressure of the entrance of a collector 15 exceeds a predetermined pressure, a controller 30 will open a regulator valve 28 and only the specified quantity will inject the hydrocarbon system liquid 20 from an injection nozzle 26. If this liquid 20 is injected by filter 15a, a liquid 20 will burn on the front face of filter 15a, and will raise the temperature of the exhaust gas in a filter front face. Consequently, the particulate deposited on filter 15a burns, and it becomes combustion gas and is removed. The exhaust gas which does not contain the particulate which passed the collector 15 flows into the NOx catalyst 13. Since other operation is the same as that of the aforementioned example, explanation of recurrence is omitted.

[0017] Drawing 3 shows still more nearly another example of this invention. In drawing 3, the same sign as drawing 1 shows the same component part. It has the characteristic composition of this example that the oxidation catalyst 29 was formed in the exhaust pipe 12 between the NOx catalyst 13 and the particulate collector 14, and the injection nozzle 26 was formed in the entrance of this oxidation catalyst 29. A supply pipe 27 is connected to an injection nozzle 26, and this supply pipe 27 is piped by the tank 21 into which the hydrocarbon system liquid 20 went through the regulator valve 28 and the pump 19. 27a is a return pipe. A regulator valve 28 is constituted like a regulator valve 18, and the control output of a controller 30 is connected to this regulator valve 28. After an oxidation catalyst 29 coats support 29a with the slurry which contains gamma-alumina powder in honeycomb support 29a which consists of a cordierite in this example, it makes Pt or Pd support with it, and consists of it.

[0018] In the equipment of such composition, first, an engine 10 is in the operational status of a low-speed region by the light load, at less than 250 degrees C, at the time of a low, a controller 30 carries out a pump 19 non-operatively based on the content of storage of memory 31, and the exhaust gas temperature discharged from an exhaust manifold 11 closes regulator valves 18 and 28 from a pressure predetermined moreover in the inlet pressure of a collector 14 at it. Thereby from injection nozzles 16 and 26, a liquid 20 is not injected. The uptake of the particulate in engine exhaust gas is carried out by filter 14a.

[0019] Subsequently, an engine 10 is in the operational status of an inside high-speed region by the inside heavy load, it is the temperature requirement whose exhaust gas temperature discharged from an exhaust manifold 11 is 250-500 degrees C, and moreover, when only the inlet pressure of a collector 14 is higher than a predetermined pressure, a controller 30 operates a pump 19 and a regulator valve 18 is opened. At this time, a regulator valve 28 is kept closed. NOx by which only an injection nozzle 16 to the specified quantity is contained by this in the exhaust gas to which the liquid 20 was injected by the NOx catalyst 13 and passed this NOx catalyst 13 is returned to N2 at high efficiency. When a temperature sensor 24 detects the temperature which is 250-300 degrees C, the uptake of the hydrocarbon of non-\*\* and particulate which are contained in exhaust gas is carried out to filter 14a of the particulate collector 14.

[0020] When a temperature sensor 24 detects the temperature which is 300-500 degrees C, the exhaust gas which passed the NOx catalyst 13 and the oxidation catalyst 29 goes up in temperature of 400-600

degrees C by the reduction reaction in a NOx catalyst. If it flows into filter 14a as this hot exhaust gas shows drawing 4 , the particulate deposited on filter 14a will burn, it will become combustion gas, and filter 14a will be passed. When a catalyst is supported by particulate filter 14a, combustion of a particulate [ low temperature ] comes to progress. Moreover, especially if 500 degrees C is exceeded, the soot in a particulate will start combustion.

[0021] If a pressure sensor 25 detects a high predetermined pressure, where it operated the pump 19 and a regulator valve 18 is opened, as for a controller, for 5 - 10 minutes will open a regulator valve 28. This released time is decided so long that the pressure of a pressure sensor 25 is high. The liquid 20 of the specified quantity is injected by the oxidation catalyst 29 from an injection nozzle 26. This injection quantity is a minute amount compared with the injection quantity of an injection nozzle 16. If the liquid 20 from an injection nozzle 26 is injected, HC concentration will increase in an oxidation catalyst 29, the oxidation of CO contained in exhaust gas including this HC will be promoted, and it will be converted into H2O or CO2. It rises further from the case of the example which the temperature of the exhaust gas which passed the oxidation catalyst 29 with the heat of reaction of this oxidation catalyst 29 simultaneously showed to drawing 1 , and the particulate which remained in filter 14a by this burns completely, and comes to be removed. When the NOx invert ratio and HC invert ratio to catalyst inlet temperature of this equipment were measured, respectively, the data shown in drawing 5 and drawing 6 were obtained.

[0022] In addition, although what supported the copper-ion exchange zeolite catalyst or the metallosilicate catalyst as a NOx catalyst, and supported Pt or Pd with the above-mentioned example to the cordierite as an oxidation catalyst was mentioned, respectively, the NOx catalyst or oxidation catalyst of the composition of not only these but others is sufficient as this invention. Moreover, although particulate filters 14a and 15a showed the filter with a catalyst in the above-mentioned example, respectively, if the function which burns a hydrocarbon is in the ceramics which constitute a filter like a cordierite, for example, it is not necessary to attach especially a catalyst. Moreover, the conditions which open and close the regulator valve shown in the above-mentioned example are examples, and this invention is not restricted to the above-mentioned conditions. Furthermore, although gas oil was used as a hydrocarbon system liquid as a reducing agent of NOx in the above-mentioned example, this invention may not be restricted to this and may use other reducing agents.

[0023]

[Effect of the Invention] Since the particulate collector was prepared in the exhaust pipe of the exhaust gas downstream of a NOx catalyst according to this invention as stated above When NOx in exhaust gas is returned to N2 with a NOx catalyst, the exhaust gas temperature in a particulate collector entrance is raised using generation of heat by this reduction reaction. The particulate by which the uptake was carried out to this collector can be burned without using a special heating means, NOx contained in exhaust gas by this can be reduced, and the uptake of the particulate can be carried out, and a particulate filter can be reproduced. Moreover, there is also an advantage which does not make the hydrocarbon of non-\*\* of the shape of a particle supplied as a reducing agent of a NOx catalyst with the particulate diffuse in the atmosphere.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram of the exhaust gas purge of the example of this invention.

[Drawing 2] The block diagram of the exhaust gas purge of another example of this invention.

[Drawing 3] The block diagram of the exhaust gas purge of still more nearly another example of this invention.

[Drawing 4] The expanded sectional view of the particulate filter.

[Drawing 5] Drawing showing the change of a NOx invert ratio to the NOx catalyst inlet temperature.

[Drawing 6] Drawing showing the change of HC invert ratio to the oxidation-catalyst inlet temperature.

[Description of Notations]

- 10 Engine
- 12 Exhaust Pipe
- 13 NOx Catalyst
- 14 15 Particulate collector
- 14a, 15a Particulate filter
- 16 26 Injection nozzle
- 18 28 Regulator valve
- 19 Pump (Hydrocarbon System Liquid Supply Means)
- 20 Hydrocarbon System Liquid
- 22 Rotation Sensor
- 23 Load Sensor
- 24 Temperature Sensor
- 25 35 Pressure sensor
- 29 Oxidation Catalyst
- 30 Controller

---

[Translation done.]

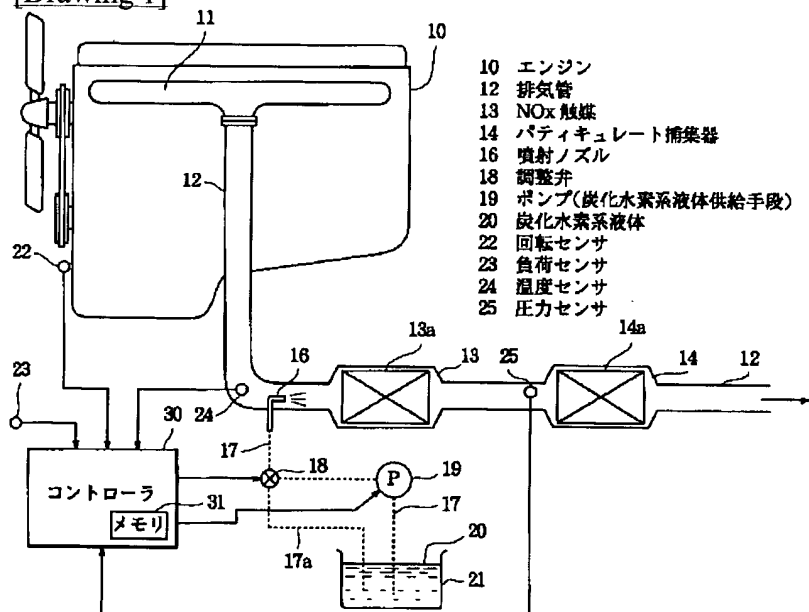
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

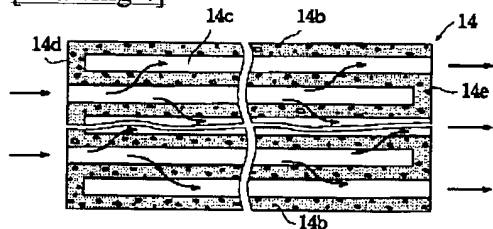
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

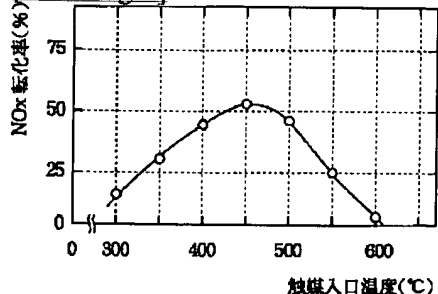
[Drawing 1]



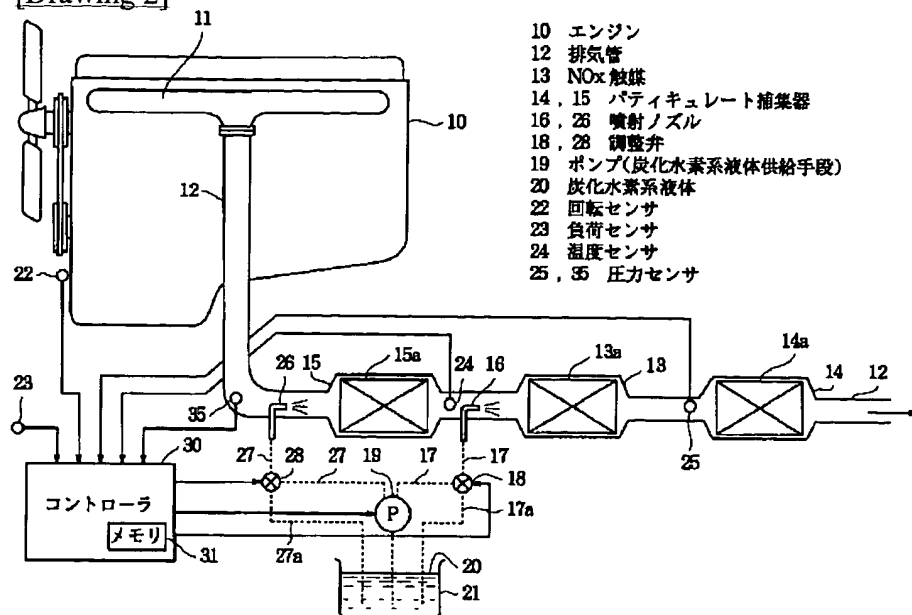
[Drawing 4]



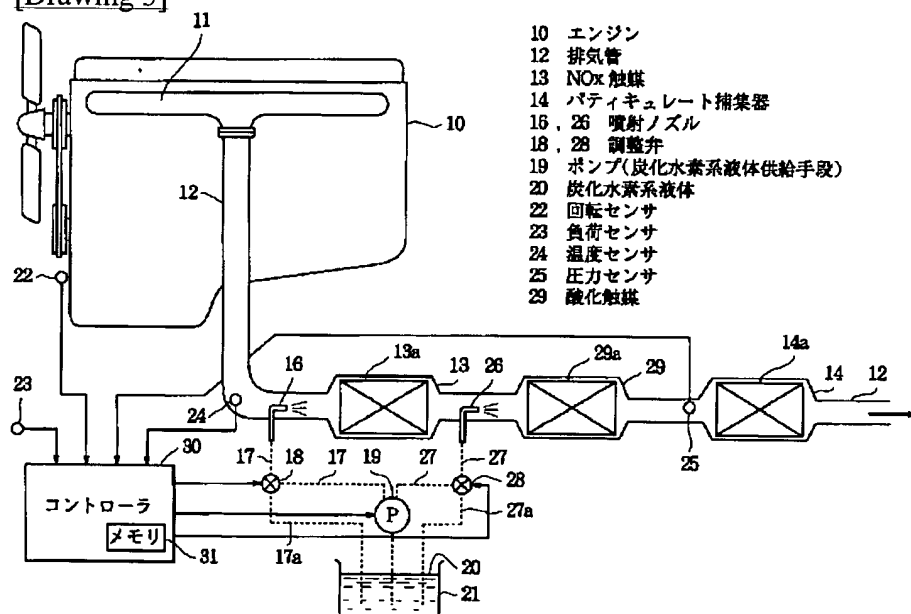
[Drawing 5]



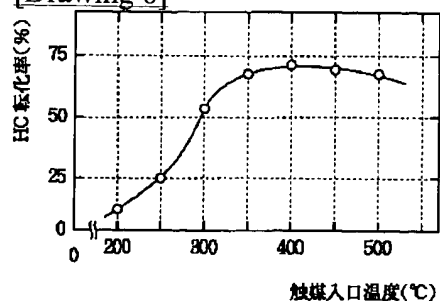
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 6]



---

[Translation done.]